Aus der Psychiatrischen Klinik der Universität Berlin
(Leiter: Prof. Dr. de Crinis)

Über Verschiebungen im Blutbild Depressiver nach hydrotherapeutischer Behandlung unter besonderer Berücksichtigung der Serumeiweißwerte

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Walter Schumpelick
aus Hamburg

Tag der Promotion: 24. Oktober 1939

Berlin 1939
Druck von L. Schumacher, Berlin N 4

M 248

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreutz
Referent: Prof. Dr. de Crinis

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Zwei nunmehr feststehende Tatsachen geben Veranlassung zu untersuchen, ob im Blutbild Depressiver nach hydrotherapeutischen Maßnahmen Verschiebungen eintreten:

1. die Erkenntnis einer humoralen Beteiligung bei psycho-pathologischen Zuständen,

2. das Wissen um humorale Veränderungen, vor allem um Verschiebungen im Blutbild nach hydro-therapeutischen Behandlungen.

A. Die Hydrotherapie auf ihrer Suche nach exakten Erfolgen.

Die ersten in der menschlichen Kulturgeschichte bekanntgewordenen Anordnungen sind balneologischer Art. So alt wie die Heilkunde überhaupt sind die Vorschriften über nützliche Anwendungen kalten und warmen Wassers.

Das Wasser als Heilmittel bestand wechselvolle Schicksale im Laufe der Jahrtausende. Es wurde gepriesen, wurde verbannt und erstand wieder. Man kann wohl auch sagen, es kam aus der Mode und wurde wieder modern.

Solange der Einfluß einer Bäderbehandlung auf das physiologische Geschehen des menschlichen Körpers in Form einer Umstimmung der humoralen Vorgänge experimentell nicht nachgewiesen werden konnte, war dieses Auf und Nieder in der Wasseranwendung verständlich.

Heute dürfte die Bewertung der Hydrotherapie eine andere sein. Eine beginnende, exakte wissenschaftliche Untermauerung verspricht einerseits jede marktschreierische Überbewertung zu unterbinden und verhindert andererseits zugleich eine ungerechtfertigte Geringschätzung.

Für unser Jahrhundert verbindet sich mit dem Begriff der Bäderbehandlung der Name Priesnitz. Priesnitz (1799—1852), ein schlesischer Bauer, kluger Kopf, aber bar jeder anatomischen oder physiologischen Kenntnisse, eröffnet tatsächlich eine neue Aera der Hydrotherapie.

Nach Priesnitz nahm sich dann die Schulmedizin der Bäderbehandlung an. Überall versuchten Ärzte und Wissenschaftler dem Warum und Wodurch der Heilerfolge in der Hydrotherapie näherzukommen. Es erschien eine Unmenge an Literatur. Aber erst Winternitz ist es, der eine geordnete Zusammenstellung und kritische Sichtung der bisherigen Ergebnisse herausgibt. Wilhelm Winternitz wird mit seiner „Hydrotherapie auf physiologischer und klinischer Grundlage" der Altmeister der modernen Hydrotherapie. Wenn diese noch heute und in wachsendem Maße ihre Gültigkeit hat, so ist das vor allem sein Verdienst, denn er hat den Anfang gemacht, einer bis dahin nur empirisch bekannten und angewandten Lehre die heutzutage notwendige wissenschaftliche Untermauerung zu geben.

Seit Winternitz haben viele bedeutende Forschungen der Hydrotherapie einen berechtigten Raum in der modernen Medizin gesichert.

Vier Größen, Ort, Dauer, Form der Applikation und Eigenschaften des Wassers bedingen den Charakter der hydrotherapeutischen Maßnahmen.

1. Vollbäder sind zu trennen von Halb- und Teilbädern. Zu letzteren zählen Sitz-, Arm-, Bein- und Fußbäder.

2. Ausschließlich der Zweck und der Zustand des Patienten bestimmen die Dauer der Applikation. Wenige Minuten sowohl wie mehrere Stunden und in besonderen Fällen sogar Tage und Wochen kann eine einzelne Wasserapplikation dauern.

3. Hier sind vor allem die Bäder von den Brausen, also stehendes von fließendem Wasser zu trennen.

4. Die wichtigste Einteilung betrifft das Medium selber. Neben der Unterteilung in einfaches Wasser und solches mit künstlichen oder natürlichen Beimengungen erfolgt die in Kalt- oder Warmwasserbehandlung.

Die Definition der Kälteempfindung erfolgt bei den verschiedenen Autoren nicht immer gleich. E. Bier bezeichnet alle Temperaturen unter 16° C als „kalt", solche bis 24° als „kühl", bis 32° als „lau" und alles darüber als „warm bis heiß". Hauffe wendet nur Temperaturen von 38° C aufwärts an, weil alle Temperaturen unter der körpereigenen zur Verausgabung von Wärmereserven führen.

Die Frage, die darüber entscheidet, ob die Hydrotherapie auch heute noch eine Angelegenheit der Mode bleiben wird, lautet: Was macht das eigentliche Wesen der Bäderbehandlung aus?

Franz Müller sagt in der Zeitschrift für physikalische Therapie, Bd. 29, S. 56: „Es ist viel gearbeitet worden, und es wird noch viel gearbeitet, aber die innersten Ursachen der Kurerfolge sind uns, wie ich glaube, bis heute meist noch unbekannt."

Physiologie der Primärwirkung auf Nerv und Muskel

Der sichtbare Ausdruck eines Bades, die sogenannte Primärwirkung, ist die Hyperämie, d. h. bessere Durchblutung der Haut auf Grund von Kapillarerweiterung. Nach di Gaspero wird durch thermische Reize sowohl die Gefäßmuskulatur direkt, als auch auf dem Umwege über das vegetative Nervensystem gereizt. Die direkte thermische Beeinflussung der Gefäßwände betrifft in erster Linie die glatte Muskulatur (Gefäßmuskulatur), sodann die lokalen nervösen Apparate der Gefäßwand. Die Eigentemperatur des Blutes in den einzelnen Körperteilen wirkt niemals als Gefäßreiz. Um so intensiver wirken plötzlich-differente Temperaturangriffe ein. Kälte und Wärme üben unmittelbar einen maßgeblichen Einfluß auf die Muskelerregbarkeit aus. Kälte schont die Leistungsfähigkeit des Muskels, setzt seine Ermüdbarkeit herab, Wärme erhöht die Muskelerregbarkeit, gleichzeitig auch seine Ermüdbarkeit. Auf den Nerven wirkt Kälte im allgemeinen durch Herabsetzung der Erregbarkeit und Leistungsfähigkeit, Wärme hingegen fördert und beschleunigt.

Ein thermischer Reiz auf die Gefäßganglien wirkt gleichzeitig auf die Vasokonstriktoren wie auf die -dilatatoren. Anfänglich bekommen erstere das funktionelle Übergewicht. Aber sie verlieren schneller ihre Erregbarkeit. Wenn sie ermüden, erlangen die Dilatatoren dieses funktionelle Übergewicht.

Di Gaspero drückt das in dem Grundsatz aus, daß die Vasokonstriktoren zu Beginn eines jeden Reizes die Vasodilatatoren überwiegen, jedoch kürzer in Funktion bleiben, demnach rascher erschöpfbar sind.

Wie erfolgt der Reiz auf den Nerven?

Den initialen Reiz des Nerven durch hydrotherapeutische Maßnahmen erklären Heymann und Krebs dadurch, daß es auf Grund der Feuchtigkeit zu einer Quellung der Nervenendkörperchen kommt. Wasseraufnahme setzt die Nervenerregbarkeit herab. Nach Ansicht dieser Autoren veranlaßt so die Quellung allgemeine Innervationshemmung und Beruhigung. Heymann und Krebs setzen also voraus, daß eine Wasserresorption durch die Haut erfolgen kann.

Der Kampf der Meinungen, der lange Zeit um diese Frage kreiste: Darf man sich eine Aufnahme von wäßrigen Flüssigkeiten durch die Haut vorstellen? endete schließlich mit allgemeiner Ablehnung, bis K. Stjeskal, Wien, erneut die Frage aufwarf. Der Verfasser hat die verschiedensten wäßrigen Lösungen mit der Haut in Berührung gebracht, die angeblich resorbiert wurden. Er veröffentlichte damals Versuche, denen zufolge nach lauen Bädern Gewichtszunahmen von 200—300 g erfolgten, die deutlich auf eine Resorption hinweisen sollten. Stjeskal hielt diese Resorption für völlig erklärlich, da es eine einseitige Permeabilität nirgendwo im Organismus gäbe.

Diese Veröffentlichung ist sehr heftig umstritten worden. K. Eimer hat Stjeskals Versuche nachgeprüft. Nach sorgfältigen, an Bäder angeschlossene Untersuchungen bestreitet Eimer aufs energischste die Möglichkeit einer Resorption wässriger Flüssigkeiten durch die Haut. Eimer bestimmte in derselben Versuchsanordnung wie Stjeskal das Gewicht von Patient und Wasser vor und nach dem Bade. — Es dürfte wohl recht zweifelhaft sein, ob sich auf Grund derartig ungenauer, von Zufälligkeiten abhängenden Methoden eine Entscheidung erzwingen läßt. Man denke nur an die Verdunstung des Wassers während des Bades einerseits und andererseits an die unbestreitbare Wasseraufnahme der obersten Epidermisschichten auf Grund einer Quellung der Hornanteile, eine Tatsache, auf die Stjeskal auch aufmerksam macht, die aber noch weit davon entfernt sein läßt, diese Quellung als Resorption zu verwerten. —

Winternitz glaubt auch, daß die Reizung der vegetativen Nerven durch Quellung erfolgt, stellt sich diese Quellung allerdings auf endoosmotischem Wege durch Wasserspeicherung vor, also ohne direkte Wasseraufnahme durch die Haut. Er hält es nicht für nötig, Resorption vorauszusetzen, da die Transpiration während des Bades (er spricht von „Transsudation“ durch die Haut) durch das umgebende Wasser angeblich verhindert oder zumindest herabgesetzt wird, so daß es zu einer Wasserretention in der Haut kommt, durch die die Quellung der Nervenendkörperchen ihm denkbar erscheint.

Wärme-, Kältereiz.

Die Wirkung von Kälte und Wärme auf den Organismus und seine Reaktion auf diese Reize scheint äußerlich nichts grundsätzlich Verschiedenes zu bewirken.

Plötzlicher Wärmereiz wirkt anfänglich gleichsinnig wie plötzlicher Kältereiz: als Schock, hervorgerufen durch eine Kontraktion aller glatten Muskelelemente der Hautdecke sowie der Hautgefäße. Beide Reize führen zur Cutis anserina. Während aber die Kontraktion der glatten Muskelanteile und somit vor allem die Kontraktion der Kapillaren und peripheren Gefäße bei Kältereizen lange Zeit als Selbstschutz aufrechterhalten wird, ist diese Erscheinung bei Wärmeeinwirkung flüchtigerer Art. Hier folgt der Cutis anserina sehr bald die „fluxionäre Rötung = arterielle Hyperämie“ (di Gaspero). Nach dem Stande der gegenwärtigen Anschauungen handelt es sich höchst wahrscheinlich um eine aktive Erregung der Dilatatoren, ein dem Selbstschutz des thermisch erfaßten Körperteiles entsprungener Vorgang. Die Schockwirkung auf Kältereize hin wird als Selbstschutz so lange aufrechterhalten, bis die passive Abwehr nicht mehr genügt und eine aktive erfordert, d. h. bis die Kontraktionsstellung der Hautdecke ein tieferes Eindringen der Kälteeinwirkung nicht mehr zu verhindern vermag und die Abwehr der Kältereize mit Hilfe der hohen Wärmegrade des Blutes erfolgen muß. Dann weicht die Kontraktion einer Dilatation. Die ermüdeten Vasokonstriktoren werden von den Dilatatoren abgelöst, und die Hyperämie als Folge stellt den sinngemäßen Selbstschutz gegen ausgiebige Kälteeinwirkung dar.

Anders die Physiologie bei Wärmereizen. Bei spontanen Reizen ist, wie oben erwähnt, die reflexmäßige Reaktion die gleiche: Schockwirkung, also Kontraktion aller glatten Muskelelemente auf direktem Wege und über das vegetative Nervensystem. Auch hier erst die Cutis anserina mit flüchtiger Anämie der Haut, dann aber sofort Lösung und Hyperämie.

Wenn auch die Antwort der Gefäße auf Wärme und Kälte schließlich die gleiche ist, also Dilatation mit Hyperämie die Abwehr der Reize darstellen, so ist doch der Zweck ein völlig verschiedener. Di Gaspero scheidet deshalb deutlich die „reaktive“ Hyperämie nach Kältereizen von der „aktiven“ Hyperämie nach Wärmeprozeduren. Wie bereits erwähnt, hat bei Kältereizen das Blut die Aufgabe, Wärme abzugeben, bei Wärmereizen hingegen erfüllt es den entgegengesetzten Zweck. Es wirkt kühlend auf das Gewebe. Der vermehrte Blutstrom wird hier zum „Kühlstrom“ (Winternitz, di Gaspero). Diese Wirkung als Kühlstrom wird verständlicher, wenn man sich vorstellt, daß der in der Peripherie gesetzte Reiz sich in die Tiefe fortpflanzt und zu einer Erweiterung der Gefäße

im Innern führt. Es kommt zur arteriellen Blutfülle, somit zur Erhöhung der Eigentemperatur und Verminderung der Möglichkeit einer Wärmeabgabe. Hier ist die Hyperämie der Selbstschutz gegen eine Einwirkung zu großer Hitzegrade.

Tiefenwirkung.

Die Wärmeabgabe, die nach außen verhindert ist, erfolgt an das Blut. Das ist aber auch der eigentliche Grund der vielerörterten Tiefenwirkung hydrotherapeutischer Behandlungen.

Die normale Temperatur des Blutes, die auf die Gefäße niemals einen Reiz ausübt, wird erhöht. Das Blut strömt aus der Peripherie fort zentralwärts. Dieses Blut mit erhöhter Temperatur wirkt als Reiz auf tiefergelegene Gefäße und bewirkt eine aktive Erregung der Dilatatoren, somit eine Weitstellung der Gefäße tiefergelegener Gebiete. Die Folge ist Hyperämie und bessere Durchblutung, auf Grund derer größerer Nachschub an Blut an den Ort der Reaktion erfolgen kann.

Hierüber hat August Bier sehr aufschlußreiche Selbstversuche angestellt. Er setzte seinen Arm der Hitzeeinwirkung eines Glühlichtkastens aus und konnte eine Temperatur von 114° C mühelos ertragen, während bei 115° ein „unerträglich brennendes Gefühl“ vor allem an den Fingerspitzen auftrat. Legte er nun eine Stauung an den Oberarm, so trat jenes brennende Gefühl schon bei 98° C, bei stärkerer Stauung sogar bei 78° ein.

Damit ist eindeutig die kühlende Funktion des Blutes bei Hitzereizen erwiesen.

Noch einmal im ganzen überblickt läßt sich sagen, daß bei jedem Reiz thermischer Art, gleichgültig ob er positiv oder negativ ist (verglichen mit der Körpertemperatur), Hyperämie als primärer Effekt auftritt, der sekundär die „Reaktion“ in mannigfacher Form unter anderem als „Tiefenwirkung“ folgt.

Reaktion.

„Die Bezeichnung ‚Reaktion‘ ist ein Ausdruck für die hydrotherapeutische Praxis. Sie umfaßt mehrere physiologische Vorgänge, die wir als Wirkung der thermisch-mechanischen Reize ansehen, und zwar nicht die Erscheinungen, die als Effekte des primären Reizes auftreten, sondern vielmehr diejenigen, die nach Goldscheider der regulatorische Mechanismus des Organismus zum Ausgleich der durch die Reize gesetzten ‚Störung‘ oder ‚Schädigung‘ produziert.“

Die reaktiven Prozesse sind nach Goldscheider so aufzufassen, daß die thermischen Reize eine „Dissimilation“ setzen, deren regulatorischer Ausgleich in einer „Assimilation“ besteht.

Strasser nimmt dazu folgendermaßen Stellung: „Wenn ich mir auch denke, daß die thermischen Reize mehr die Funktion als die Materie treffende Reize sind, ist doch die Vorstellung, daß die Veränderung der Funktion ihrerseits eine Änderung der Materie bewirkt, vollauf berechtigt.“

a) Überkompensation.

Strasser faßt die Reaktion auf die geänderte Funktion als eine Überkompensation auf; der Organismus antwortet auf den Reiz mit einem Zuviel an nötiger Abwehr. Dieses Zuviel mobilisiert die Abwehrkräfte im Organismus. Goldscheider spricht in diesem Sinne von „Einpendeln“.

b) Hämatogen-thermische Fortleitung.

Die Kompensation des gesetzten Reizes erfolgt, wie bereits erörtert, durch das zentralwärts fortgeleitete Blut höherer Temperatur. Diese Tiefenwirkung ist dann also eine hämatogen-thermisch bedingte.

c) Nervös-thermische Fortleitung.

Die Vermutung liegt aber nahe, daß das vegetative Nervensystem nicht nur verantwortlich für die Weitstellung der Gefäße an der Peripherie ist, sondern daß auf nervöser Grundlage auch eine Fortleitung der in der Haut gesetzten Reize erfolgt, um die Reaktion auch in der Tiefe und somit am Sitz des Krankheitsvorganges zur Wirkung zu bringen. Stahl und Schmegg haben dies mit aller Deutlichkeit erwiesen. Das vegetative Nervensystem empfängt die thermischen Reize und leitet sie fort zum Krankheitsherd.

Herdreaktion.

Stahl stellt folgende Theorie des Zustandekommens der Herdreaktion auf: „Zwei Faktoren sind am Zustandekommen der Herdreaktion beteiligt, einmal eine erhöhte örtliche Reizbarkeit am Krankheitsherd gegenüber den übrigen Körperzellen, zweitens ein durch die Therapie hervorgerufener erhöhter Tonus des vegetativen Nervensystems, der z. B. an beliebigen Stellen der Körperoberfläche im Sinne eines erhöhten Vagotonus durch unsere spezifische Hautreaktion nachzuweisen ist, sich aber in den Krankheitsherden vermöge ihrer erniedrigten Reizschwelle — und damit erhöhten Ansprechbarkeit — in besonderem Maße zeigt.“

Fernwirkung.

Während in der Literatur der Begriff der Tiefenwirkung einen sehr breiten Raum einnimmt, hält Hauffe für wesentlich wichtiger die „Fernwirkung". Es sei nahezu gleichgültig, welche Körperteile dem Reiz der Hydrotherapie ausgesetzt wären. Der Reiz wird auf vegetativ-nervöser Basis fortgeleitet und, wie Stahl meint, vom Krankheitsherd besonders intensiv aufgenommen und beantwortet. Hauffe führt an, daß man bei Halsschmerzen statt des üblichen Halswickels ebenso gut einen Wadenwickel machen kann. Der Reiz wird überall hin im Organismus fortgeleitet. Er wendet sich gegen die Vorstellung, daß der Halswickel besonders gut sei, weil der Reiz dem Krankheitsvorgang, z. B. den geschwollenen Mandeln, am nächsten wäre.

Hauffe, der über eine riesige Praxis in der Hydrotherapie verfügt, macht vor allem Teilbäder: Arm-, Bein- und Halbbäder. Wie eingangs erwähnt, lehnt Hauffe jegliche Kaltwasserbehandlung ab. Seine Bäder beginnen mit 38° und gehen bis 45° hinauf. Wichtig ist dabei, daß unbedingt darauf zu achten ist, die Temperatur ganz langsam ansteigen zu lassen. Allein der langsam ansteigende Wärmereiz vermag zu einer Weitstellung der Gefäße zu führen. Alle anderen Prozeduren wirken nach Hauffe gefäßkontrahierend. Er beginnt grundsätzlich mit 37—38° C, weil eine Temperatur, die niedriger gelegen ist als die körpereigene, vom Körper als kalt empfunden wird und zu einer Abwehrkontraktion der Gefäße führt. Hauffe kontrolliert seine hydrotherapeutischen Erfolge mit einer Massenkurve. Sowohl bei geringen Kältegraden wie bei stufenweisem (statt allmählichem) Erhöhen der Temperatur sinkt seine Massenkurve steil ab.

Mit dieser Kurve hat er auch den Beweis der Fernwirkung hydrotherapeutischer Maßnahmen erbracht. Wurde z. B. nur ein Arm eines Patienten mit langsam von 38—45° ansteigenden Temperaturen behandelt, so zeigte die Massenkurve, die am anderen Arm abgelesen wurde, dasselbe Ansteigen wie bei dem gebadeten Arm. Ausschlaggebend nach Hauffe ist nicht der Ort des Reizes, sondern ausschließlich die Größe der gereizten Hautfläche.

Mintz und Kiritschinsky, die sonst gute Erfolge mit den Hauffeschen Armbädern sahen, wenden sich auf Grund ihrer Beobachtungen gegen die Behauptung Hauffes, es käme nicht auf den Ort des Reizes, sondern auf die Größe der gereizten Hautfläche an. Sie glauben, daß vom Standpunkt der segmentarischen Reflexverbindungen im vegetativen Nervensystem die Wahl des Reizortes die

größere Rolle spielt. Sie bemühen sich, die Wirkung der Hauffeschen Bäder in „dem Mechanismus der sensorisch-vegetativen Reflexe, der unisegmentarischen und der generaliserten“ zu finden.

Zusammenfassung zu A.

1. Thermische Reize erzeugen am Ort der Einwirkung eine „aktive“ bzw. „reaktive“ Hyperämie.
2. Die Hyperämie kommt zustande durch die aktive Erregung der Vasodilatatoren.
3. Die glatte Muskulatur reagiert auf thermische Reize außer auf nervösem Wege auch direkt.
4. Der thermische Reiz wird durch das vegetative Nervensystem und vom Blut selbst weitergeleitet.
5. Daraus erklärt sich die „Fern- und Tiefenwirkung“.
6. Die „Herdreaktion“ ist durch zwei Faktoren bedingt:
   a) durch eine örtliche Reizbarkeit am Krankheitsherd,
   b) durch einen aus Gründen der Therapie hervorgerufenen erhöhten Tonus des vegetativen Nervensystems.

B. Blutverschiebungen als Folge hydriatisch-thermischer Maßnahmen.

Kreislaufveränderungen.

Schon früh sind die Veränderungen des Kreislaufes und der Blutzusammensetzung nach hydrotherapeutischen Maßnahmen untersucht worden.

Die Schwankungen, denen das Kreislaufsystem unterworfen ist, stellt di Gaspero in seinem umfassenden Buch „Die Grundlagen der Hydro- und Thermotherapie“ in folgender Tabelle zusammen:

Reiz	Periphere Blutfülle	Blutdruck	Schlag-volumen	Schlagfolge (Puls)
kalt	Abfall	Steigerung	Verkleinerung	Verminderung
warm	Anstieg	Senkung	Vergrößerung	Beschleunigung
heiß	starker Anstieg	Steigerung (stark)	starke Vergrößerung	starke Beschleunigung

Aus jüngerer Zeit liegen Beobachtungen von Mintz und Kiritschinsky vor. Sie berichten über 288 Armbäder nach der

Methode von Hauffe an 28 Kranken und stellten eine Pulsfrequenzsteigerung am Ende des Bades von 10—30 Schlägen fest. Der Blutdruck wurde 5—15 mm Hg. niedriger gefunden.

Körpertemperatur.

Die Körpertemperatur, die in der oben angeführten Tabelle nicht berücksichtigt ist, verändert sich bei kalten Prozeduren nur um wenige zehntel Grade im Sinne einer Erniedrigung, während nach warmen Bädern erhebliche Steigerungen noch während des Bades zu beobachten sind.

Di Gaspero gibt an, daß schon bei einem einstündigen Bad von nur 36° C eine Erhöhung von 1° beobachtet wurde. Nach einer Messung Miuras erfolgt in einem Wasserbad von 46° C nach 6 Minuten eine Zunahme der Rektal-Temperatur um 4,1° C.

Blutzusammensetzung.

Während die Veränderungen, die das Kreislaufsystem nach thermischen Einflüssen erfährt, weitgehend bekannt sind, herrscht über die Verschiebungen im Blutbild keineswegs so große Klarheit.

Das Blut als „Funktionsgebiet“ des Organismus (zit. nach di Gaspero) hängt auf das innigste mit dem Gesamtstoffwechsel, dem Kreislauforganismus und dem vegetativen Nervensystem zusammen. So wie durch wirksame hydriatische Prozeduren der Stoffwechsel und das Kreislaufsystem beeinflußt werden, müssen auch — vorübergehend — Veränderungen in den Blutverhältnissen zu gewärtigen sein.

Es erhebt sich besonders die Frage: Sind diese Veränderungen bloß die Auswirkungen eines neuen Verteilungsmodus im Blut oder werden — für eine Zeitlang zumindest — Blutzusammensetzung und Bluteigenschaften elementar geändert? Selbstverständlich werden kurz dauernde Einflüsse hydriatischer Art andere Folgen zeitigen als lange, periodische Wiederholungen. Besonders wichtig aber erscheint zu unterscheiden, ob normale oder pathologische Blutverhältnisse vorliegen.

Für das normale Blutbild besteht zweifellos die Tendenz der Konstanterhaltung seiner Zusammensetzung. Welchen Einflüssen aber das Blut zugängig ist, das bereits die Konstanz seines Bildes auf pathologischer Grundlage aufgegeben hat, soll später erörtert werden. Ebenfalls die andere Frage: Läßt sich ein pathologisches Blutbild auf Grund hydriatischer Prozeduren wieder normalisieren?

Veränderungen der Blutzusammensetzung können beobachtet werden:

1. am Eiweißgehalt des Plasmas,
2. an der Zahl der weißen und roten Blutkörperchen,
3. am leukozytären Blutbild,
4. am Hämoglobingehalt und
5. an der Gerinnbarkeit des Blutes.

Blutgerinnung.

„Von einer primären örtlichen Beeinflussung des Blutes kann wohl nur hinsichtlich der Gerinnbarkeit gesprochen werden. Die Temperatur hat auf die Gerinnbarkeit des Blutes einen großen Einfluß. Die Blutgerinnung wird örtlich verzögert durch Kälte, beschleunigt durch Wärme. Bei lokaler Abkühlung durch Eis kann die Gerinnung lange Zeit hingehalten werden“ (zit. di Gaspero).

Nonnenbruch und Szyska haben eine Beschleunigung der Blutgerinnung durch Diathermierung der Milz erhalten.

Blutzellen.

In der Beurteilung der zellulären Blutzusammensetzung nach thermisch-hydriatischen Prozeduren stößt man in der Literatur fast allenthalben auf widerspruchsvolle Angaben. Rovighi und Winternitz waren die ersten, die sich mit systematischen Untersuchungen zur Klarstellung der zellulären Blutveränderung befaßten.

Winternitz und seine Schüler konnten im allgemeinen eine Vermehrung der Erythrozyten nach kalten und wechselwarmen Bädern beobachten. Die Blutreaktion trat oft erst nach Ablauf einer Stunde im vollen Umfang auf. Die weißen Blutzellen zeigten ein unklares Verhalten. Nach Dampfbädern und warmen Wasserbädern sanken die Erythrozytenwerte oft ab, um später einer Vermehrung Platz zu machen. Rovighi sah bei thermischen Allgemeinprozeduren ein Absinken der Leukozyten bis auf ein Drittel.

Krebs und Mayer fanden nach heißen Schwitzbädern eine Leukozytose.

Friedländer beobachtete sowohl eine Vermehrung wie eine Verminderung der Leukozyten.

So ergibt sich also klar, daß ein einheitliches Ergebnis kaum zu erkennen ist. Am wenigsten widerspruchsvoll erscheinen noch die Ergebnisse von Winternitz. Seine systematischen Untersuchungen ergaben eine Vermehrung der Erythrozyten am Orte des Reizes, während an entfernten Körperstellen eine Verminderung eintrat. (Er

machte z. B. Armbäder und entnahm Blut sowohl aus der Fingerbeere wie aus dem Ohrläppchen.) War die Reaktion schlecht, oder eine Hyperämie blieb ganz aus, so fand Winternitz teilweise keinerlei Veränderung, manchmal aber eine Verminderung der Erythrozyten bei unklarem Verhalten der Leukozyten. Seine Ergebnisse zusammengefaßt lauten also:

Kalte Prozeduren bedingen:
am Orte des Reizes: **Zunahme** der roten Zellen, des Hgb. und des spezifischen Gewichtes.
an entfernten Körperstellen: **Abnahme** dieser Werte.
(Die weißen Zellen zeigten kein klares Verhalten.)

Warme Prozeduren bedingen:
am Orte des Reizes und
an entfernten Körperstellen: **Abnahme** aller Werte.

Örtliche Hitze bedingt: Leukozytose, Abnahme der Erythrozytenwerte.

Laqueur und Löwenthal befaßten sich vor allem mit dem Schicksal der weißen Blutzellen. Sie fanden konstant eine Vermehrung bei heißen Prozeduren am Orte der Einwirkung, eine Verminderung an entfernten Körperstellen. Im übrigen bestätigen diese beiden Autoren Winternitz' Ergebnisse.

Di Gaspero hat in der Erkenntnis, daß nur die wirklichen, absoluten Zahlenwerte der einzelnen Zellformen in der Raumeinheit ein klares Bild über die Dissoziation der Leukozyten vermitteln können, seine diesbezüglichen Untersuchungen wie folgt zusammengefaßt: Allgemeine Kältewirkung geht anscheinend mit echter (d. i. absoluter) Neutrophilen-Leukozytose und mit absoluten Eosinophilen-Unterwerten einher, Wärmewirkung hingegen mit einer absoluten Neutrophilen-Leukopenie und absoluten Eosinophilen-Unterwerten.

Wir wissen also, daß der morphologische Zustand des Blutes durch kalorische Reize vorübergehend geändert werden kann. Es tritt eine Dissoziation der Zellelemente auf.

Da die „Vermehrung" spontan auftritt, scheidet eine echte Neubildung durch Reiz des hämatopoetischen Gewebes aus. Es sind auch niemals Früh- oder Jugendformen beobachtet worden. Die Wiederherstellung des normalen Blutstatus ist ebenfalls eine so spontane, daß das Verschwinden der Blutzellen nicht als Zerfall gedeutet werden kann.

Die Erklärung muß in den engen kausalen Zusammenhängen gesucht werden, die zwischen dem jeweiligen Gefäßzustand bzw. den vasomotorischen Vorgängen einerseits und der zelligen Zusammen-

setzung des Blutes andererseits bestehen. Hierfür kommen in Frage: die Gefäßweite, der Gefäßtonus, der Blutdruck, der Kapillarzustand und die Blutströmung.

Während Winternitz und Strasser die Ursache ausschließlich in physikalischen Veränderungen erblicken, sieht Grawitz die letzte Ursache in einem Filtrationsprozeß mit Veränderung der osmotischen Verhältnisse, somit in einer lokalen Veränderung der Blutkonzentration.

Winternitz-Strasser, Laqueur und Löwenthal (zit. nach di Gaspero) bejahen die Tatsache, daß örtlich-kalorische Einflüsse an entfernten Körperstellen die zelluläre Zusammensetzung ändern können. Allerdings ist festzustellen, daß schon normaliter an verschiedenen Gebieten der Körperoberfläche eine etwas verschiedene Blutzusammensetzung herrscht.

Die Dissoziation ist eine Zweckreaktion. Sie dient dem Selbstschutz. Nach di Gaspero arbeitet der Organismus in diesem Falle mit seinem ganzen Vorrat an Blutzellen. Sie werden angezogen bzw. abgedrängt. Der Verteilungsmodus wird durch vegetative Nervenreize und chemische Agentien (di Gaspero) besorgt. Es erfolgt also die Dissoziation vor allem durch eine durch thermische Reize ausgelöste Umstimmung des Verteilungsmodus als zweckmäßige Abwehrreaktion. Eine Ausschwemmung bereits präformierter, in den Innenorganen ruhenden Zellen hält er in zweiter Linie auch für möglich. (Diese Vermutung hat Winternitz, der also schon zwischen dem normalzirkulierenden und dem Depotblut zu scheiden wußte, bereits früher ausgesprochen.)

Somit sind drei verschiedene Möglichkeiten gegeben, die Dissoziation des Blutes nach thermisch-hydriatischen Einflüssen zu erklären. Höchst wahrscheinlich wirken alle drei zusammen,

1. durch Umstimmung des Verteilungsmodus,
2. durch Zufluß von Depotblut,
3. durch veränderte osmotische Verhältnisse und somit lokale Veränderung der Blutkonzentration.

Welche Rolle bei der Dissoziation des Blutes infolge thermischer Reize das Depotblut und die osmotische Veränderung spielen, läßt sich endgültig erst entscheiden, wenn es gelingt, die genauen Volumina des zirkulierenden Blutes vor und nach hydrotherapeutischen Maßnahmen zu bestimmen. Die heute bekannten Methoden der Blutvolumenbestimmung sind nicht so genau, daß sich eine Volumenvergrößerung, bedingt durch Zufluß von Depotblut oder durch Hydrämie, fassen ließe.

Serumeiweiß.

Das größte Interesse der Blutverschiebungen nach thermisch-hydriatischen Veränderungen beansprucht das Eiweiß im Blutserum.

Seine Bestimmung ist mit dem nach Pulfrich konstruierten und benannten und von der Firma Zeiss verbesserten Refraktor nicht schwierig.

Das Pulfrichsche Eintauch-Refraktometer besteht im Prinzip aus einem brechenden Prisma, einer Skala und einem Fernrohr, mit welchem die Skala abgelesen wird. Dem Prisma, das früher in die zu untersuchende Flüssigkeit eingetaucht wurde, ist jetzt ein Hilfsprisma zugegeben. So genügt es, einige Tropfen der zu untersuchenden Flüssigkeit zwischen die beiden Prismen zu bringen. Da sich mit Änderung der Temperatur auch das Brechungsvermögen ändert, ist es nötig, die zu untersuchende Flüssigkeit (Serum) auf eine konstante Temperatur zu bringen. Zu diesem Zweck wird die wasserdichte Hülse des Refraktometers in ein Wasserbad von genau 17,5° C eingetaucht. Man liest dann die Grenze zwischen einem hellen und einem dunklen Feld auf der Skala ab und errechnet sich aus den Skalenteilen nach der Tabelle von Zeiss, die auf 17,5° C geeicht ist, den entsprechenden Brechungsindex. Reiss hat diese Tabelle verbessert, so daß es möglich ist, unmittelbar aus der Tabelle den Prozentgehalt des Eiweißes im Blutserum abzulesen.

Es sind häufig gegen diese Methode der Serum-Eiweißbestimmung Einwendungen erhoben worden, da die Nichteiweiße des Serums völlig vernachlässigt würden. In seiner umfassenden Arbeit „Die refraktometrische Blutuntersuchung des Menschen“ hat aber Reiss klar dargelegt, daß die Nichteiweißkörper kaum irgendwelchen Schwankungen unterworfen sind und sie bei refraktometrischen Untersuchungen quantitativ gar keine Rolle spielen.

Bezüglich der Technik dieser Methode darf auf eine Arbeit von M. de Crinis hingewiesen werden „Eine neue Methode zur Bestimmung des Blutvolumens am lebenden Menschen“, Zeitschr. f. physiol. Chem. 1917.

Die normalen Grenzen physiologischer Schwankungen des Serumeiweißgehaltes liegen nach Reiss zwischen 7 und 9%. De Crinis gibt die Grenzen etwas genauer an zwischen 7,6 und 9,1%. Beim Säugling bis zum 5. Lebensjahr bewegen sie sich nach de Crinis zwischen 5,6 und 6,6%.

Die unter dem Einfluß des täglichen Lebens sich vollziehenden physiologischen Veränderungen des Serumeiweißgehaltes gehen (zit. nach A. Mahnert) aus Folgendem hervor:

„Es ist nicht gleichgültig, ob wir ein Individuum im Zustand der Ruhe oder der körperlichen Bewegung (Muskelarbeit) auf seinen Serumeiweißgehalt untersuchen, wie dies Versuche von Böhme und Schwenker ergeben haben. Diese Autoren fanden, daß der Eiweißgehalt des Serums bei körperlicher Arbeitsleistung ansteigt und mit dem Sistieren dieser zu anfänglichen Werten rasch zurückkehrt. Zur Erklärung wurde von diesen Forschern der gesteigerte Blutdruck, dessen Folge ein gesteigerter Filtrationsdruck ist, verantwortlich gemacht, während Reiss diese Eindickung des Blutes auf die Wasserabgabe an den arbeitenden Muskel zurückführt. Auch die Transpiration scheint nach de Crinis eine nicht untergeordnete Rolle zu spielen.“ Derselbe Autor hat nach Muskelarbeit eine Serumeiweißerhöhung von ½—1% gefunden.

Naheliegend ist weiter der Gedanke, daß die Zufuhr von Nahrung auf den Serumeiweißgehalt von Einfluß ist. Diesbezügliche Untersuchungen von Böhme ließen jedoch gesetzmäßige Schwankungen unter dem Einfluß von Nahrungsaufnahme kaum erkennen; vor allem schien die Zufuhr kleiner Mengen die Eiweißkonzentration nicht zu beeinflussen. Nur geringen Einfluß nimmt bemerkenswerterweise die Zufuhr von Wasser per os, die eine unwesentliche Erniedrigung des Eiweißgehaltes zur Folge hat. Salze, vor allem Kochsalz per os dem Organismus beigebracht, ändern wohl die Eiweißkonzentration dadurch, daß sie zur Wasseranreicherung im Blut (Hydrämie) führen, doch ist diese Wirkung des Kochsalzes nur eine vorübergehende, die durch die Nierentätigkeit bald ausgeglichen wird (zit. nach de Crinis).

Bezeichnenderweise kommt es nach einem Aderlaß zur Abnahme des Serumeiweißgehaltes, eine Erscheinung, die so zu erklären ist, daß ein Flüssigkeitsstrom aus dem Gewebe, welcher sich nach dem Aderlaß in die Gefäße ergießt, den entstandenen Wasserverlust überkompensiert (Reiss).

Von de Crinis sind Untersuchungen über das Verhalten des Serumeiweißgehaltes im Schlaf angestellt worden. Er hat gezeigt, daß während des Schlafes der Eiweißwert stark abfällt, was nicht mit der körperlichen Ruhestellung allein in Verbindung zu bringen ist. Vielmehr ist dieses Verhalten auf ein Sinken des Blutdruckes zurückzuführen. De Crinis konnte auf diesen Parallelismus zwischen Blutdruck und Serumeiweißgehalt im Schlaf hinweisen.

Die Untersuchungen über die Serumeiweißgehalte nach thermischen Einflüssen liefern teilweise recht widersprechende Ergebnisse, doch scheint es jetzt festzustehen, daß im allgemeinen Kälte die Ei-

weißdichte erhöht, Wärme sie erniedrigt. — Zwar wurden die Untersuchungen durchweg mit denselben Methoden (Pulfrichsches Eintauchrefraktometer) durchgeführt, doch sind die thermischen Reize auf so vielfältige Art gesetzt worden, daß sich daraus vielleicht die geringe Übereinstimmung der Werte erklären läßt.

De Crinis hat den Eiweißgehalt des Blutserums nach Dampfbädern bestimmt. Die Versuchspersonen waren 2 gesunde, jugendliche Menschen. Er fand eine deutliche prozentuale Zunahme, die 12 Stunden nach dem Dampfbad noch augenscheinlich war. Seine Ergebnisse werden in folgender Übersicht zusammengestellt:

Zeitbestimmung	Eiweißgehalt des Serums in Prozenten	
	1. Versuchsperson	2. Versuchsperson
unmittelbar vor dem Dampfbad . . .	7,25	8,42
6 Std. nach demselben	7,63	8,71
12 „ „ „	7,60	8,71
24 „ „ „	7,33	8,20

Die neueste und umfassendste Arbeit über die Serumeiweißveränderungen nach hydriatisch-thermischen Einwirkungen ist von Stahl und Bahn erschienen. Sie stellten Untersuchungen an

1. über die Senkungsgeschwindigkeit des Blutes,
2. über die Serumviskosität,
3. über den Serumeiweißgehalt.

An einer großen Auswahl von Untersuchungen können sie auf ein Parallelgehen von Serumviskosität und Serumeiweiß hinweisen. Und zwar sinken beide Werte bei warmen Applikationen.

„Die Untersuchungen zeigen also, daß warme Bäder eine Verdünnung des Serums herbeiführen. Diese kann man sich als Folge einer Erweiterung der Blutgefäße erklären, die zu einem Einstrom von Gewebsflüssigkeit in die Blutbahn und damit zu einer Blutverdünnung führt."

An 5 Patienten angestellte Untersuchungen betreffs Serumbeeinflussung durch kalte Bäder ergeben eine Zunahme von Serumviskosität und Serumeiweißgehalt. „Sie erklärt sich wohl aus einer Vasokonstriktion, damit einem Abstrom von Flüssigkeit ins Gewebe" Stahl und Bahn).

Die Autoren schließen also aus dem gesunkenen Eiweißwert des Serums auf eine Blutverdünnung im Sinne einer Hydrämie.

Doch scheinen andererseits erhöhte Serumeiweißwerte nach den Ergebnissen von Koloman Keller eine Hydrämie nicht ohne weiteres

auszuschließen. Keller hat an verschiedenen Patienten durch gravimetrische Bestimmungen festgestellt, daß nach halbstündiger Wärmeeinwirkung mit dem Glühlichtkasten (Temperaturen von 55—60° C) in zwei Dritteln aller Fälle Hydrämie, in einem Drittel eine „Bluteindickung" auftrat. Die Erhöhung bzw. Erniedrigung des Blutwassergehaltes betrug nie wesentlich mehr als 2%. Keller legte seinen Untersuchungen als Konstante die Dauer der Reizeinwirkung zugrunde. Sie betrug genau eine halbe Stunde.

Besondere Bedeutung erlangen seine Versuche aber dadurch, daß Keller auf Grund seiner gravimetrischen Bestimmung in einzelnen Fällen trotz erhöhter Serumeiweißwerte noch eine Hydrämie konstatieren kann. Aus 12 angeführten Fällen sei hier der zweite herausgegriffen:

Nr. 2	Blut H_2O	Serum NaCl	Serumeiweiß
	i. g %	i. g %	i. g %
vor der Wärmeeinwirkung:	73,93	0,30	8,0
nach der Wärmeeinwirkung:	74,90	0,38	10,2

Änderung des Blut H_2O
i. g % + 0,97

Man wäre geneigt, aus diesen Daten (Eiweißerhöhung von 8 auf 10,2%) ohne weiteres auf eine „Bluteindickung" zu schließen. Demgegenüber findet aber tatsächlich außerdem eine Hydrämie um 0,97% statt.

Im Widerspruch zu den Ergebnissen von Stahl und Bahn und von Keller stehen die Beobachtungen von A. Schärer.

Er hat an Gesunden und Kranken nach verschiedenen Arten von Thermotherapie Untersuchungen über die Blutverschiebung angestellt und kommt zu folgendem Ergebnis: „Durch eine einmalige positive Thermotherapie wurde in 24 Fällen eine vorübergehende Erhöhung der Serumkonzentration erzielt, in 2 Fällen eine Abnahme derselben."

Die völlig widersprechenden Ergebnisse der Literatur sind nicht ganz verständlich.

Eine Bluteindickung fanden nach thermotherapeutischen Maßnahmen: Lloyd, Jones, Friedländer, Reiss und Grawitz.

Keine nennenswerten Ergebnisse fanden: Ziegelroth, von Rzethowsky.

Das spezifische Gewicht des Serums sahen Becher und Müller bei 7 Versuchen 3mal ansteigen und 4mal sinken.

Am Kaninchen fand eine Abnahme des Serumeiweißes Sandelowsky.

Krebs und Mayer beobachteten eine Zunahme der S.-Eiweißkonzentration bei Heißluft, Glühlichtkasten und Blaulichtbogen, bei heißem Wasserbade aber eine Abnahme. —

Vielleicht ist das aber auch der Grund für die verschiedenartigen Ergebnisse: trockene Wärme ermöglicht Wasserabgabe. Die Transpiration bewirkt eine höhere Blutkonzentration. Feuchte Wärme erschwert die Transpiration und führt zur Retention des Wassers unter der Haut, somit auf dem Umweg über das vegetative Nervensystem in der bereits angedeuteten Weise zur Hydrämie. —

Keller findet nach $^1/_2$stündiger Glühlichtbehandlung zu $^2/_3$ eine Abnahme, zu $^1/_3$ eine Zunahme der S.-Eiweißwerte.

Stahl und Bahn finden nach warmen Bädern Abnahme des S.-Eiweißgehaltes.

Diener und Witsch ermitteln nach 15—20 Minuten dauernden 33° C warmen Bädern eine Abnahme des Gesamt-N.-Gehaltes, des Rest-N.-Gehaltes des Blutes und eine Blutverdünnung.

Hydrotherapie — Reizkörpertherapie.

Von vielen Autoren, zuerst von Schober und Geronne, wird auf die Ähnlichkeit der Hydrotherapie mit der Proteinkörpertherapie hingewiesen.

Diener und Witsch glauben nach ihren Versuchen Parallelen zwischen der Bäderbehandlung und einer Reizkörpertherapie in Gestalt von Intrakutaninjektionen und spezifischer Reizkörper bejahen zu können.

Stahl und Bahn, die diese Ähnlichkeit ebenfalls anerkennen, „geben aber der Bäderbehandlung unbedingt den Vorrang gegenüber den starken reizpharmakologischen oder Eiweißstoffen, weil die hydriatische Therapie am besten der Forderung eines dosierten und zweckmäßigen „Einschleichens“ einer Eigenreiztherapie entspricht. Bäder wirken direkt auf das vegetative Nervensystem der Haut ein, während bei Injektionen diese Einwirkung nur von innen auf die Haut fortgeleitet werden kann, so daß also die Haut indirekt beeinflußt wird.“

Inwieweit der Organismus auf Anreiz des vegetativen Nervensystems hin tatsächlich befähigt ist, „chemische Agentien“ (zit. nach diGaspero) zu bilden, bedarf noch genauerer Erforschung. Freund und Gottlieb fanden bereits Substanzen, die auf das autonome Nervensystem einwirken und die sie in die Gruppe der vagotropen Mittel verwiesen. Auffallend ist jedenfalls die Übereinstimmung zwischen der Adrenalin- und der Kältewirkung einerseits und der Pilo-

karpin- (bzw. Cholin-) und der Wärmewirkung andererseits. Sowohl in bezug auf die Blutplasma- als auch auf die Blutzellenverhältnisse ist die Kältewirkung einer sympathischen, die Wärmewirkung einer parasympathischen Erregung parallel zu stellen. Nach den Untersuchungen von Billigheimer, Dresel und Katz steht fest, daß Adrenalin zu einer Serumverdickung und Cholin zu einer Serumverdünnung führt. Stahl und Bahn haben dies bestätigen können.

Zusammenfassung zu B.

So entsprechen warme Bäder der Wirkung einer Vagotonisierung, kalte Bäder einer Sympathicotonisierung. Warme Bäder bewirken eine Verdünnung des Blutes im Sinne einer Hydrämie. Diese Hydrämie ist erkennbar an einer Verminderung

1. des Serumeiweißgehaltes,
2. der Viskosität,
3. der Erythrozytenzahlen.

Kalte Bäder bewirken das Gegenteil.

C. Die Bedeutung der Hydrotherapie für die Psychiatrie.

Es ist auf den ersten Blick verständlich, daß die Hydrotherapie gerade bei psychischen Störungen ein bedeutendes Hilfsmittel in der Hand des Arztes darstellt. Sind doch die hervorstechendsten Erscheinungen einer hydriatisch-thermischen Prozedur psychischer Art. Ein kaltes Bad wirkt belebend, stimulierend, ein warmes hat eine beruhigende, schlafmachende Wirkung. Der enge Zusammenhang zwischen Haut und Nervensystem ist nicht nur erfahrungsmäßig erwiesen, sondern findet bekanntlich seine Erklärung entwicklungsgeschichtlich, da sowohl Haut wie Nervensystem aus dem Ektoderm stammen.

Trotz dieser unmittelbaren Beziehung zwischen Hydrotherapie und psychischem Effekt findet sich allenthalben in der Literatur bei allgemeiner Wertschätzung der Hydrotherapie eine auffällige Geringschätzung in bezug auf den therapeutischen Effekt bei Neurosen. „Die tolerante Skepsis, der man hier begegnet, besagt, daß man mit der Hydrotherapie bei Neurosen und Psychosen vor allem dem Prinzip des „primum non nocere“ huldigt. Hilft die Hydrotherapie, dann hat man zwar einen nicht erhofften, aber immerhin erwünschten Erfolg erzielt, hilft sie nicht, — dann hat sie zumindest nicht geschadet.“

So bedauerlich diese Feststellung E. Biers erscheint, so berechtigt ist sie doch, solange keine Beziehungen zwischen den organischen, humoralen Veränderungen bei psychopathologischen Zuständen einerseits und mittelbaren oder unmittelbaren Einflüssen der Hydrotherapie auf diese Veränderungen andererseits gefunden werden.

Der Einfluß der Hydrotherapie auf das Nervensystem ist unbestritten. Die gesamte Vermittlung und Weiterleitung der thermischen Reize nimmt ihren Weg über den vegetativen Nervenapparat.

Die „Reaktion", die „Spät- und Nachwirkung" sind nervös bedingt. So sind die Erfolge bei neurologischen Erkrankungen unschwer zu verstehen.

Für die Erregung des Rückenmarks sprechen viele Arbeiten gewissenhafter Forscher. Ein viel besprochener Fall ist von M. Sternberg beschrieben, der nach thermisch-hydriatischen Prozeduren die erloschenen Patellarreflexe eines Patienten zurückkehren sah.

Es liegen zahlreiche Beobachtungen vor darüber, daß die Ataxie bei Tabikern nach kalten und auch sehr heißen Bädern zurückging, woraus auf eine weitgehende Wiederherstellung der Tiefensensibilität geschlossen werden kann.

Es werden Erfolge der hydriatisch-thermischen Kuren gesehen vor allem in der Besserung syntaktischer Leistungen bzw. Verminderung von Störung derselben. Bei Serien einschlägiger Kuren werden Bilder von Amyosthenie, Hypotonie, Ataxie, selbst choreiformer Motilitätsanomalien tatsächlich gebessert, Muskelsinnstörungen usw. wenigstens vorübergehend verringert.

Auch die Wirkung hydrotherapeutischer Prozeduren auf das Zentralnervensystem ist oft beschrieben worden. Strasser sagt, daß fast alle hydrotherapeutischen Prozeduren erregend und anstimmend auf das Zentralnervensystem wirkten. „Indessen sehen wir ausgesprochene Beruhigung des Nervensystems nach Abklingen einer Reaktion, die einer nicht allzustark erregenden Prozedur folgt."

Die Erregung des Zentralnervensystems durch kaltes Wasser will Goldscheider damit unter Beweis stellen, daß ein Ohnmächtiger, mit Wasser benetzt, wieder zu sich kommt. Matthes bezweifelt allerdings die spezifische Wirkung des Temperaturreizes in diesem Falle, da durch Reizung des Olfactorius oder Trigeminus die gleiche Wirkung erzielt würde. Strasser möchte dem Temperaturreiz aber doch den Vorrang geben und berichtet von einem Typhösen mit „benommenem Sensorium", der nach kurzem Begießen oder Eintauchen

in kaltes Wasser sofort zu sich kam, sprach und Nahrung zu sich nahm, der hingegen mit anderen sensiblen Reizen nicht zu erwecken war.

Die kausalen Zusammenhänge in ihrem letzten Geschehen zu ergründen ist natürlich unmöglich. Alle Erklärungen werden schließlich mehr hypothetisch bleiben. Weber versucht die Wirkung auf das Zentralnervensystem mit der Formulierung zu erklären, daß Gefühle von Unlust oder Schreck die Gesetzmäßigkeit der Blutverteilung durchbrächen und die Zirkulation im Gehirn ziemlich bedeutend beeinflußten.

Strasser glaubt, die suggestive Beeinflussung des Patienten durch das ganze „Drum und Dran" des Bades nicht unterschätzen zu dürfen. Die Erhöhung des Kraftgefühls nach kühlen Bädern, das Gefühl der Beruhigung nach indifferenten Bädern, Einpackungen usw., eine schlafmachende Wirkung derselben Prozeduren ist auch suggestiv zu bewerten. Dennoch darf man diese suggestive Wirkung nicht überschätzen und als wesentlichsten Bestandteil hydrotherapeutischer Maßnahmen hinstellen. „Die suggestive Wirkung besteht jedenfalls, sicher ist sie aber nicht so zu nehmen wie eine Schreckbehandlung bei Zitterneurosen. Thermische Einflüsse lenken die Erregung in eine mehr materielle Richtung, in erhöhtes Muskelgefühl, gesteigerte Zirkulation, so daß ein körperliches Gefühl entsteht, an das der Patient die Idee seiner Genesung knüpft."

E. Bier wiederum bewertet die Leistungen der Hydrotherapie bei psychischen Erkrankungen äußerst kritisch, wenn er ausspricht: „Die Hydrotherapie kann in einigen wenigen Fällen von Neurosen und vielleicht besonders Organneurosen durch körperliche Umstimmung einen vorübergehenden Erfolg erzielen. Bei der großen Masse der ihr anvertrauten psychisch Kranken kann die Hydrotherapie unter Umständen suggestive Erfolge verzeichnen, und zwar durch das Milieu, in dem sie wirkt, durch die besondere Einstellung des Patienten zu diesem und durch die im Wesen der Behandlungsmethode gelegene Regression des Patienten auf infantile Gewohnheiten. Die suggestiv erzielten Behandlungserfolge sind und können nicht dauerhaft sein. Die Hydrotherapie darf daher in keiner Weise das Verdienst für sich in Anspruch nehmen, kausale Therapie der Neurosen zu betreiben, und ist aus diesem Grunde die Bevorzugung der Hydrotherapie bei der Behandlung psychischer Störungen durch nichts Tatsächliches gerechtfertigt."

Es ist wohl die Frage, ob eine derart negative Einstellung berechtigt ist einer Behandlung gegenüber, die, zwar bisher vor allem

empirisch bekannt und angewandt, unzweifelhafte Erfolge zu verzeichnen hat, lediglich weil bis dahin noch nichts „Tatsächliches" gefunden wurde.

Demgegenüber stehen die unanfechtbaren Erfolge der Amerikaner, die in bedeutenden Instituten planmäßig Geisteskrankheiten hydrotherapeutisch behandeln und von beachtlichen Erfolgen berichten.

Aus dem Marcy State Hospital, Marcy, New York, gibt Neil D. Black, M. D., eine Zusammenstellung der von Oktober 1933 bis Februar 1935 verabreichten Behandlungen, die aus folgender Tabelle ersichtlich ist (übersetzt aus Psychiatric. Quarterly 10/1 1936):

	Gesamtübersicht von Okt. 33 — Febr. 35 (17 Mon.)
Anzahl der behandelten Fälle	794
Anzahl der Behandlungen	9578
Neue Fälle	369
Fälle, die gebessert wurden	423
Ein Maximum an Erfolg sah man bei	80%
Einigen Erfolg sah man bei	13%
Keinen Erfolg sah man bei	7%

Wenn auch diese Art der Erfolgsberichtung etwas willkürlich und relativ anmutet, so geht doch immerhin klar daraus hervor, daß überhaupt wesentliche Besserungen psychopathologischer Zustände mit hydriatischen Maßnahmen zu erzielen sind.

Die Behandlung in diesem Institut besteht vor allem in sehr ausgedehnten Bädern, kombiniert mit schottischen Duschen und Glühlichtkästen oder in feuchten Packungen. Die Temperaturen liegen nie wesentlich über 37° C, gehen aber hinab bis 14° C. Der Typ der Behandlungen wird ausschließlich durch das Krankheitsbild selbst bestimmt. Erregungszustände werden mit beruhigenden, Depressionen mit erregenden, anstimmenden Temperaturen behandelt. Die Depression nimmt in der Reihe der behandelten Fälle einen breiten Raum ein.

Aus dem Brooklyn State Hospital werden nach einem Bericht von Albert S. Palombo in den Psychiatric. Quarterly 1935 monatlich 2700 bis 3200 hydrotherapeutische Behandlungen verabfolgt; nicht mit inbegriffen sind die zahlreichen Behandlungen auf den Stationen.

Für beide Institute, die seit 1933 hydrotherapeutische Maßnahmen in großem Stile betreiben, ist die Hydrotherapie eine äußerst wert-

volle Hilfe in der Behandlung der Geisteskrankheiten geworden. Natürlich darf sie nur als eine der vielen Formen der Therapie angesehen werden. Der große Vorteil ist aber, so berichten die Autoren, daß die Hydrotherapie mit der Besserung der psychischen Störungen zugleich eine Förderung der gesamten körperlichen Funktionen erzielt. Auf Grund größeren körperlichen Wohlbefindens knüpft sich suggestiv ein vermehrter Heilungswille an.

In den Berichten dieser amerikanischen Autoren ist allerdings keine Erwähnung getan von Blutverschiebungen oder humoralen Veränderungen auf Grund der hydriatischen Maßnahmen. Es liegen aber, wie oben ersichtlich, präzise und gründliche Ergebnisse dieser Art vor.

Seitdem es gelungen ist, bei vielen psycho-pathologischen Zuständen ein Parallelgehen dieser mit humoralpathologischen Erscheinungen zu beobachten, gewinnt auch die Hydrotherapie für die Heilung psychischer Veränderungen ein neues Gesicht.

Über die humoralen Veränderungen, spezifisch des Serumeiweißes, liegen aus jüngerer Zeit bereits etliche Ergebnisse vor.

Serumeiweißwerte.

G. Fattowich bestimmte nach der quantitativen Methode von Goria-Rizatti die Globulinwerte von 255 Seren von Dementia-präcox-Kranken. Bei 82 zeigte sich eine Erhöhung des Serumglobulingehaltes. Eine Erhöhung des Globulins fand sich am ausgesprochensten bei Katatonen.

Unter 21 Manischen war eine Erhöhung bei 7, unter 9 Depressiven bei 2 nachzuweisen. Unter 28 Manisch-Depressiven im Intervall war eine Erhöhung bei 10, unter 16 Fällen von Involutionsmelancholie bei 7 vorhanden.

G. Arnone und E. Catalone fanden bei vielen Verwirrtheitszuständen eine Erhöhung des Tryptophan- und Globulingehaltes im Blut. Dieses Symptom fanden sie durchaus konstant an 50 Fällen. Allerdings lag kein ausgesprochener Parallelismus des Globulin- und Tryptophangehaltes vor. Schwere Fälle mit Kräfteverfall, Fieber usw. zeigten einen starken Tryptophangehalt bei geringer Globulinvermehrung, während leichte Fälle das umgekehrte Verhalten zeigten. Die Verfasser geben als Grund für die Tryptophanerhöhung Leberschädigung an, während sie die Globulinvermehrung der Reizung des retikuloendothelialen Systems zuschreiben.

M. de Crinis hat umfangreiche Untersuchungen über Serumeiweißwerte bei psychopathologischen Zuständen angestellt.

Serumeiweiß bei motorischer Unruhe.

Dabei stellte sich heraus, daß bei Krankheitszuständen mit motorischer Unruhe unabhängig von der zugrunde liegenden Gehirnerkrankung der Eiweißgehalt des Serums hohe Werte zeigte, die aus der mit motorischer Hyperfunktion einhergehenden vermehrten bzw. gesteigerten körperlichen Arbeit erklärlich werden. Geht die motorische Unruhe im psychopathischen Symptomkomplex zurück, so sinkt damit der Eiweißgehalt im Serum ab.

S.-E.-Gehalt beim melancholischen Symptomenkomplex.

Andererseits konnte de Crinis beobachten, daß eine Gruppe von psychopathologischen Zuständen (der melancholische Symptomenkomplex), welche durch motorische Hypofunktion ausgezeichnet ist, regelmäßig eine Vermehrung des Serumeiweißgehaltes zeigt. Sowohl bei genuiner Melancholie als auch bei dem melancholischen Symptomenkomplex auf der Basis verschiedener organischer Erkrankungen des Gehirns wird der Serumeiweißgehalt an und meistens über die oberste Grenze der Norm gedrängt.

Der Serumeiweißwert kehrt mit dem Abklingen des melancholischen Symptomenkomplexes zur Norm zurück.

Die von M. de Crinis untersuchten Fälle von Melancholie, die keine pathologische Erhöhung der Werte zeigten, waren mit einer Erkrankung (Lungen-Tuberkulose) kompliziert, die zu einer mehr oder minder starken Kachexie führten: ein Befund, der mit den Ergebnissen von Reiss, Tuffien und Manté bei chronischen Kachexien (Karzinom, Lungen-Tbc., perniziöser Anämie) übereinstimmt.

Zusammenfassung zu C.

1. Die Hydrotherapie darf für sich in Anspruch nehmen, neben vielen anderen Methoden eine Heilmethode psychopathologischer Störungen zu sein.

2. Psychopathologische Störungen gehen mit humoralen Veränderungen einher. Der melancholische Symptomenkomplex zeigt erhöhte Eiweißwerte. Psychopathologische Störungen mit motorischer Unruhe lassen ebenfalls erhöhte Eiweißwerte erkennen.

3. Nach Abklingen der Störung kehrt der Serumeiweißwert zur Norm zurück.

D. Serumeiweißverschiebungen bei Depressiven.

In Kenntnis der Tatsachen, daß

1. beim melancholischen Symptomenkomplex erhöhte Serumeiweißwerte auftreten und daß

2. der normale Serumeiweißgehalt durch heiße Bäder gesenkt werden kann, wurde untersucht, ob auch der pathologische Serumeiweißgehalt beim melancholischen Symptomenkomplex durch heiße Bäder gesenkt werden kann.

Die Tendenz des normalen Blutes, seine Zusammensetzung möglichst konstant zu erhalten, wurde bereits erwähnt. Wenn es sich dennoch auf begrenzte Zeit hinsichtlich seiner Zusammensetzung durch thermische Einflüsse ändern läßt, so schien es aufschlußreich festzustellen, ob dasjenige Blut, das seine normale Zusammensetzung bereits aufgegeben hat, den gleichen Einflüssen zugänglich ist, ob diese sich in gleicher Weise auswirken wie bei normalem Blut und ob etwa thermische Einflüsse dieses Blut zur Norm zurückführen können.

An 8 verschiedenen Patientinnen wurden in 31 Einzeluntersuchungen die Serumeiweißgehalte vor und nach heißen Armbädern bestimmt. Die Untersuchungen wurden unter gleichen Bedingungen durchgeführt: Die Pat. waren nüchtern, hatten außer der Wasserprozedur keine körperliche Betätigung und lagen im Bett. Die untersuchten Fälle waren ausnahmslos Depressionen, zumeist der Gruppe der Involutionsmelancholie angehörig, bis auf Fall 5, bei dem später ein hirnatrophischer Prozeß festgestellt wurde. Die Grade der Depressionen waren sehr verschieden. Fall 7 zeigt ein besonders hartnäckiges Bild mit mehreren Suicidversuchen.

Die Armbäder waren stets vom gleichen Typus. Angefangen wurde mit 37° C. Dann wurde die Temperatur gleichmäßig im Verlaufe von 15 Minuten auf 47—50° C gesteigert, um dann etwa 15 Min. diese Höhe zu halten. Die Gesamtdauer des Armbades betrug grundsätzlich 30 Minuten. Bei einzelnen Patienten mußte man sich anfänglich mit 25—20 Minuten begnügen, weil die Patienten leicht erschöpften. Schon das 2. Armbad wurde im allgemeinen in voller Dauer und Temperatur gut vertragen. Die Erscheinungen sind immer allgemeiner Art. Der lokalen Rötung der Arme folgt die Rötung der gesamten Körperoberfläche. Nach 20 Minuten tritt allgemeiner Schweißausbruch auf.

Die Untersuchungsergebnisse oben beschriebener Armbäder sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Name	Datum 1939	Zeit d. Blutentnahme I.	Zeit d. Blutentnahme II.	Zeitdiff. d. Blutentnahme	Dauer des Bades	Serumeiweißwerte in % vorher	Serumeiweißwerte in % nachher	Senkung d. S.-Eiweiß in %	Bemerkungen
Nr. 1	10. 7.	10.05	11.35	90 Min.	30 Min.	8,55	7,02	1,53	
M.	12. 7.	9.40	11.00	80 „	30 „	8,10	7,57	0,53	
	14. 7.	10.15	11.55	100 „	30 „	8,06	7,87	0,19	
Nr. 2	10. 7.	10.25	11.55	90 „	30 „	7,96	7,27	0,69	
Str.	12. 7.	10.15	11.20	65 „	30 „	7,62	7,20	0,42	
	14. 7.	10.25	12.05	100 „	30 „	7,45	7,15	0,30	
Nr. 3	10. 7.	10.20	11.50	90 „	20 „	8,08	7,39	0,69	
R.	12. 7.	10.10	11.20	70 „	30 „	8,10	7,77	0,33	
	14. 7.	10.30	12.15	105 „	30 „	8,01	7,33	0,30	
Nr. 4	27. 6.	10.05	10.55	50 „	25 „	8,89	7,81	1,08	
Sch.	29. 6.	9.15	10.10	55 „	30 „	8,36	7,42	0,96	
	1. 7.	9.25	10.05	40 „	30 „	8,25	8,18	0,07	
Nr. 5	29. 6.	10.10	11.00	50 „	20 „	8,30	7,79	0,51	keine reine
Fr.	1. 7.	9.45	10.15	30 „	25 „	7,57	7,57	0,00	Depr., hirn-
	3. 7.	9.25	11.25	120 „	30 „	7,80	7,10	0,70	atroph.Prozeß
Nr. 6	29. 6.	9.45	10.45	60 „	30 „	8,05	7,39	0,66	
St.	1. 7.	9.35	10.10	35 „	30 „	8,03	7,61	0,42	
	3. 7.	9.25	10.20	45 „	30 „	7,78	6,95	0,83	
	5. 7.	9.15	11.00	105 „	30 „	7,72	6,89	0,83	
	7. 7.	9.55	11.35	80 „	30 „	7,72	6,78	0,94	
	10. 7.	9.50	11.25	95 „	30 „	7,51	7,09	0,42	
	12. 7.	10.00	11.15	75 „	30 „	7,49	6,75	0,74	Entlassung
Nr. 7	3. 7.	9.20	11.15	115 „	30 „	8,37	7,86	0,51	
M.	5. 7.	10.25	11.10	45 „	30 „	8,32	7.91	0,41	
	10. 7.	9.55	11.35	100 „	30 „	7,98	7,62	0,36	
	12. 7.	9.50	11.10	80 „	30 „	8,40	7,56	0,84	neue Ver-
	14. 7.	10.10	11.50	100 „	30 „	8,39	7,85	0,54	schlechterung
Nr. 8	7. 7.	9.35	11.00	85 „	30 „	8,07	7,50	0,57	
B.	10. 7.	10.15	11.45	90 „	30 „	7,77	7,97	— 0,20	Mensis!
	12. 7.	10.15	11.45	90 „	30 „	8,10	7,55	0,55	
	14. 7.	10.05	11.45	100 „	30 „	8,17	7,95	0,22	

Zu den in der Tabelle zusammengestellten Untersuchungsergebnissen.

I. Die Untersuchungen bestätigen die Feststellungen de Crinis', daß psychopathologische Zustände des melancholischen Symptomenkomplexes mit erhöhten Eiweißwerten einhergehen. Fast ausnahmslos drängen sich die Werte der oberen Grenze (9%) zu. Allerdings wurden keine Werte über 9% gefunden.

Fall 2 zeigt einen Ausgangswert, der unter 8% liegt. Dabei ist aber zu bedenken, daß die Normalwerte eine Variationsbreite haben, die sich zwischen 7 und 9% erstreckt. Es ist also sehr wahrscheinlich, daß in diesem Falle der Normalwert an der unteren Grenze liegt, so daß mit 7,96% dennoch eine tatsächliche Erhöhung des Serumeiweißes vorliegt. Diese Vermutung wird dadurch bestätigt, daß sich der Serumeiweißgehalt schon nach 3 Behandlungen auf 7,45% herabdrücken läßt, ein Wert, der gewiß noch höher liegt als der Normalwert dieses Patienten.

II. Es zeigt sich, daß thermische Einflüsse auch die Blutzusammensetzung eines auf pathologischer Grundlage veränderten Blutes zu beeinflussen vermögen. Der pathologisch erhöhte Serumeiweißwert, der einer Bluteindickung entspricht, wird durch die beschriebene Bäderbehandlung gesenkt. Die Senkung ist als Folge einer Hydrämie zu verstehen. Es verschwindet nicht Eiweiß, sondern die aus dem Gewebe in das Gefäßsystem einströmende Gewebsflüssigkeit verdünnt das Blut. Die Senkung des Serumeiweißes ist also eine relative. Da aber auch die pathologische Erhöhung eine relative ist, was ja in dem Wort Bluteindickung ausgedrückt liegt, entspricht eine Senkung durch Hydrämie der Wiederherstellung des Normalzustandes.

III. Die durch hydrotherapeutische Maßnahmen erzeugte Serumeiweißsenkung tritt sofort, d. h. noch während des Bades auf. Die Hydrämie erfolgt also spontan.

Im allgemeinen lag zwischen der ersten und der zweiten Blutentnahme eine Zeitdifferenz von mehr als 1 Stunde. Aber auch, wenn unmittelbar nach dem Armbad, wie in Fall 6_2, Blut entnommen wurde, zeigte sich eine vollwertige Erniedrigung von 0,42%.

IV. Während die durch thermische Prozeduren erniedrigten Serumeiweißwerte gesunder Menschen nach Ablauf von 24 Stunden zur Norm zurückkehren (de Crinis), werden die Erniedrigungen pathologisch erhöhter Serumeiweißwerte aufrechterhalten. Dies geschieht allerdings nicht in vollem Maße. Jede hydrotherapeutische Prozedur bewirkt eine überschießende Erniedrigung. Nach Ablauf der Prozedur steigen die Werte wieder an, erreichen jedoch niemals die

ursprüngliche Höhe, was bei nahezu sämtlichen Untersuchungen zu erkennen ist (selbst wenn, wie in Fall 7 2-3, 5 Tage zwischen 2 Bädern liegen, bleibt die Erniedrigung deutlich bestehen: am 5. 7. von 8,32 auf 7,91. Noch am 10. 7. beträgt der Ausgangswert 7,98%).

V. Senkungen über 1% wurden nur in einzelnen Fällen beobachtet. Das Mittel der Senkung lag für die gesamten Untersuchungen bei 0,57%. Im allgemeinen zeitigte die erste Behandlung die größte Senkung.

VI. In Fall 8 wurde die Behandlung trotz Mensis weitergeführt. Es wird augenscheinlich, daß nicht nur kein Erfolg eintritt, sondern daß sich das heiße Armbad durch eine Erhöhung des Serumeiweißgehaltes auswirkt. Ohne eine Erklärung abgeben zu wollen, möge nur darauf hingewiesen werden, daß sich also hydrotherapeutische Maßnahmen während der Mensis ungünstig auswirken. Die Steigerung beträgt 0,20%, und nach Ablauf der Mensis liegt der Ausgangswert höher als zuvor. Diese Verschlechterung drückt sich — genau so wie in den anderen Beispielen die Verbesserung — in einer Verschlechterung des subjektiven Befindens aus.

Zusammenfassung zu D.

Es kann also festgestellt werden, daß heiße Armbäder vom beschriebenen Typus bei Depressionen in jedem Falle eine Erniedrigung der pathologisch erhöhten Serumeiweißwerte bewirkten. Diese Erniedrigung war keine vorübergehende, sondern sie blieb bestehen.

So war es möglich, eine Normalisierung des Serumeiweißgehaltes therapeutisch zu bewirken.

Daß parallel mit dieser Normalisierung der Serumeiweißverhältnisse die objektive Besserung der Depression einherging, braucht kaum erwähnt zu werden. Auch subjektiv waren die Patienten von der günstigen Wirkung der heißen Armbäder überzeugt, die sie verhältnismäßig gern nahmen, obgleich die Freude daran durch die zweimalige Blutentnahme in dieser Untersuchungsreihe stark hätte getrübt sein können.

Einen besonders klaren Ablauf zeigte Fall 6, der während der Behandlung ein ständiges Absinken der Werte erkennen läßt. Die 7 verabfolgten Armbäder senkten die Serumeiweißwerte zur Norm. Das körperliche und seelische Befinden war derart gebessert, daß die Patientin geheilt entlassen werden konnte.

Die Untersuchungen haben ergeben, daß heiße Armbäder bei Depressionen gute und zuverlässige Heilerfolge zeitigen.

Es wurde eine Beeinflußbarkeit der pathologischen Serumeiweißverhältnisse bei Depressionen durch hydrotherapeutische Maßnahmen gefunden. Die pathologisch erhöhten Serumeiweißwerte wurden zur Norm gesenkt und damit die Besserung der Depression erzielt.

Zum Schluß gilt mein besonderer Dank Herrn Prof. de Crinis, der mir freundlicherweise das Thema überlassen hat, und der mir mit Ratschlägen und Literaturhinweisen stets zur Seite gestanden hat.

Schrifttumsverzeichnis.

Abderhalden: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden.
Black, Neil D.: The value and application of hydrotherapy in a mental hospital. Psychiatr. Quart. 10/1, 1936.
De Crinis, M.: Eine neue Methode zur Bestimmung der Gesamtblutmenge des lebenden Menschen. Hoppe-Seilers Zeitschr. f. phys. Chemie. 1917.
De Crinis, M.: Die Beteiligung der humoralen Lebensvorgänge des menschlichen Organismus am epileptischen Anfall. Monographie aus dem Gesamtgebiet der Neur. u. Psych. 1920.
De Crinis, M.: Über Analyse wäßriger Lösungen mit Hilfe des Refraktometers. Hoppe-Seylers Zeitschr. f. phys. Chemie. 1920.
De Crinis, M.: Monatsschr. f. Psychol. u. Neurolog. Br. 42, Heft 2.
Diener, J. u. Witsch, K.: Zeitschr. f. d. ges. physik. Therapie 33, 4.
Eimer, K.: Zeitschr. f. d. ges. physik. Therapie 41, 1.
Freund und Gottlieb: Münch. med. Wschr. 1921, 91.
Di Gaspero: Die Grundlagen der Hydro- und Thermotherapie.
Géronne: Allgem. Med. Zentr. Zeitschr. 1921. Nr. 32—33.
Hauffe: Hydrotherapie. Med. Welt 3. 1801.
Hauffe: Nutzen und Gefahren der Hydrotherapie. Fortschr. d. Therapie 6, 146.
Hauffe: Eigenhändige physikalische Behandlungen. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung 25/753.
Keller, K.: Zeitschr. f. d. ges. physikal. Therapie 29, 4.
Mahnert, A.: Beiträge zum Studium der Veränderung des Blutserumeiweißgehaltes unter verschiedenen Einwirkungen. Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. 31, S. 1.
Minz, J. u. Kiritschinsky: Zeitschr. f. d. ges. physikal. Therapie 38, 2.
Müller, F.: Deutsche Med. Wschr. 1923, Heft 11.
Palombo, Albert S.: Physioterapy and Hydroterapy as important adjuncts in the treatment of mental disease. Psychiatr. Quart. 9, 570—580. 1935.
Schärer, A.: Zeitschr. f. d. ges. physikal. Therapie 31, 5.
Schober, P.: Zeitschr. f. d. ges. physikal. Therapie 30, 5.
Stahl, R. u. Bahn, K.: Zeitschr. f. d. ges. physikal. Therapie 29, 2.
Stahl u. Schmegg: Zeitschr. f. d. ges. physikal. Therapie 27, 1 u. 2.
Stjeskal, K.: Die Permeabilität der Hautdecke. Zentralbl. f. Haut- u. Geschl.-Krkh. Bd. 26, S. 537.
Strasser: Lehrbuch der Hydrotherapie von 1898.
Winternitz: Hydrotherapie auf physiologischer und klinischer Grundlage. 1877.
Zieher: Leitfaden der physiologischen Psychologie. 1924.

Lebenslauf.

Am 7. Oktober 1914 wurde ich in Hamburg als Sohn des Oberlehrers Prof. Adolf Schumpelick und seiner Ehefrau Martha geb. Rohde geboren. Nach vierjähriger Vorschulzeit und neunjähriger Schulzeit an der Bismarck-Oberrealschule zu Hamburg bestand ich dort im März 1934 die Reifeprüfung. Anschließend ging ich in den freiwilligen Arbeitsdienst. Im April 1935 trat ich als Marinesanitätsoffizieranwärter in die Kriegsmarine ein. Während meiner ersten militärischen Ausbildung an Land und an Bord wurde das erste Semester in Greifswald belegt. Bis zum Physikum studierte ich in Berlin. Es wurde daselbst im Juni 1937 abgelegt. Die drei ersten klinischen Semester belegte ich in München und Innsbruck. Dann beendete ich meine Studien in Berlin im 10. Semester und erhielt im September 1939 vorzeitig, wegen des großen Bedarfs an Ärzten an der Front, meine Bestallung als Arzt. Als Marineassistenzarzt bin ich jetzt zur Flotte kommandiert.